

Untitled

PAT-NO: JP408178770A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08178770 A

TITLE: DEVICE AND METHOD FOR MEASURING TENSION OF ROPE

PUBN-DATE: July 12, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KAMIBAYASHI, MASAYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOKYO SEIKO CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP06335426

APPL-DATE: December 22, 1994

INT-CL (IPC): G01L005/06, G01B003/18

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide the portable rope-tension measuring device and the method thereof, which can measure the tension of an already stretched wire rope simply in high accuracy.

CONSTITUTION: Two parts of a rope R are supported with two rope sockets 26, which are provided at a frame 2 of a tension measuring instrument 1 so that the sockets can be attached and removed. At the intermediate positions of the rope sockets 26, the rope R is pushed by using a hydraulic jack. With the pressure being changed, the pressure P and a deflection amount H are measured with a compression type load cell 4 and a micrometer 5. The relationship amo

## Untitled

ng the  
pressure  $P$ , the deflection amount  $H$  and rope tension  $T$ , which are measured  
beforehand for the same kind of rope (calibration data), is referred to  
, and the  
rope tension  $T$  is obtained.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-178770

(43)公開日 平成8年(1996)7月12日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 L 5/06		Z		
G 0 1 B 3/18				

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-335426

(22)出願日 平成6年(1994)12月22日

(71)出願人 000003528

東京製鋼株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目3番14号

(72)発明者 上林 雅之

東京都中央区日本橋室町二丁目5番11号

東京製鋼テクノス株式会社内

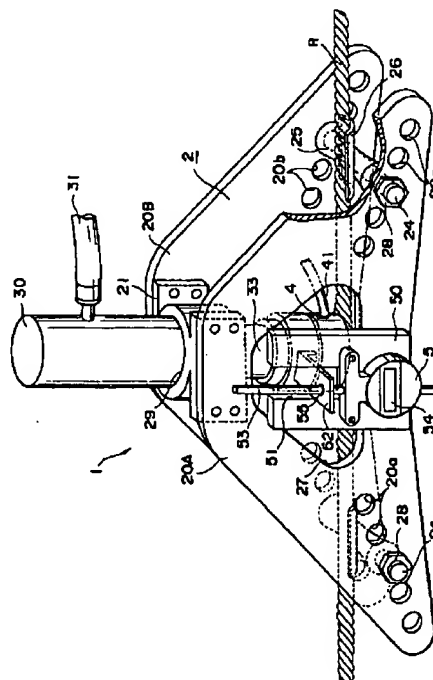
(74)代理人 弁理士 牛久 健司 (外1名)

(54)【発明の名称】 ロープ張力測定装置および方法

(57)【要約】

【目的】 既に張られているワイヤ・ロープの張力を簡単かつ高い精度で測定できる、持ち運び可能なロープ張力測定装置および方法を提供する。

【構成】 張力測定器1のフレーム2に着脱可能に設けられた2つのロープ受け26でロープRの2箇所を支持する。これらのロープ受け26の中間位置において、油圧ジャッキを用いてロープRを押圧する。押圧力を変えながら圧縮形ロード・セル4およびマイクロ・メータ5で押し圧力Pとたわみ量Hを計測する。同じ種類のロープについてあらかじめ測定しておいた押し圧力Pとたわみ量Hとロープ張力Tとの関係(キャリブレーション・データ)を参照して、ロープ張力Tを求める。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレームと、このフレームに間隔をおいて取付けられ、支点として作用する2つのロープ受けと、2つのロープ受けの中間の位置においてロープ受けに受けられたロープをその反対側から押す押圧機構と、押圧機構による押し圧力を計測する押圧力計測装置と、押圧されたことにより生じるロープのたわみ量を計測するたわみ量計測装置と、を備えたロープ張力測定装置。

【請求項2】 ロープ受けの位置が調節自在である、請求項1に記載のロープ張力測定装置。

【請求項3】 フレームと、このフレームに間隔をおいて着脱自在に取付けられる2つのロープ受けと、2つのロープ受けの中間の位置において、ロープ受けに受けられたロープをその反対側から押す押圧機構と、を備えたロープ張力測定器。

【請求項4】 張力を測定すべきロープと同じ種類のロープについて、そのロープを2箇所において受けかつそれらの中間位置で押圧し、押圧力と押圧により生じるロープのたわみ量との関係をロープ張力を変えてあらかじめ設定することにより参照データを作成しておき、張力を測定すべきロープを2箇所において受けかつそれらの中間位置で押圧し、押圧力と押圧により生じるロープのたわみ量とを測定し、測定した押圧力とたわみ量を上記参照データと比較することによりロープの張力を決定する、ロープ張力測定方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】この発明はロープの張力を測定する装置および方法に関する。

## 【0002】

【背景技術】橋梁、工場、建築物、その他の構造物または施設にすでに架設されているロープの張力を測定する方法として、ロード・セルを用いるものがある。この方法は張力を正確に測定できるという特長をもつ。しかしながら、既に架設されているロープの張力を測定する場合には、そのロープにロード・セルを新たに組込ませなければならない。しかしながら、ロード・セルを組込めない場合もあり、そのときには張力の測定そのものができない。

【0003】既に架設されたロープの張力を測定するのに適した方法に振動法がある。この方法は、ロープに振動を与え、振動の伝播速度または振動の減衰状況から張力を求めるものである。

【0004】振動の伝播速度から張力を算出する方法は、架設したワイヤ・ロープの途中に振動の伝播を阻害するものが存在すると測定不能となる。

【0005】振動の減衰状況から張力を算出する方法は、正確なロープの長さを測定することがまず必要であり、つぎに同じ長さ、同じ構造のロープでキャリブレーションを行う必要がある。

## 【0006】

【発明の開示】この発明は、既に架設されているロープの張力を簡単かつ比較的高い精度で測定できる、現場への持ち運び可能なロープ張力測定装置および方法を提供することを目的とする。

【0007】この発明によるロープ張力測定装置は、フレームと、このフレームに間隔をおいて取付けられ、支点として作用する2つのロープ受けと、2つのロープ受けの中間の位置においてロープ受けに受けられたロープをその反対側から押す押圧機構と、押圧機構による押し圧力を計測する押圧力計測装置と、押圧されたことにより生じるロープのたわみ量を計測するたわみ量計測装置とを備えたものである。

【0008】この発明によるロープ張力測定方法は、張力を測定すべきロープと同じ種類のロープについて、そのロープを2箇所において受けかつそれらの中間位置で押圧し、押圧力と押圧により生じるロープのたわみ量との関係をロープ張力を変えてあらかじめ設定することにより参照データを作成しておき、張力を測定すべきロープを2箇所において受けかつそれらの中間位置で押圧し、押圧力と押圧により生じるロープのたわみ量とを測定し、測定した押圧力とたわみ量を上記参照データと比較することによりロープの張力を決定するものである。

【0009】この発明によると、張力測定装置のフレームに設けられた2つのロープ受けによってロープの2箇所が受けられ、これらの中間位置においてロープが押圧される。押圧力とロープのたわみ量が少なくとも一個または複数個測定される。

【0010】同じ種類のロープについてあらかじめ測定されている押圧力とたわみ量とロープ張力との関係からロープ張力が決定される。

【0011】押圧機構としては手動式もしくは電動式油圧ジャッキ、またはねじ等が用いられる。押圧力計測装置として圧縮形ロード・セルや他の圧力計が用いられる。たわみ量計測装置としてはマイクロ・メータ、その他の変位測定器が用いられる。

【0012】この発明によると、比較的高い精度で張力測定が可能である。この発明による張力測定装置または測定器は持ち運び可能である。また既に架設されているロープについても、この測定装置を現場に持ち込み、その場で取付けて測定することができる。

## 【0013】

【実施例】図1(A)および(B)はロープ張力測定の原理を示すものである。

【0014】図1(A)を参照して、架設されているロープRを適当な間隔Lをあけた2つの支点Aで支える。2つの支点Aの中間位置Bにおいて、ロープRを支点Aとは反対側から押す。図1(B)に示すように、押し点Bで押し圧力Pが加えられたロープRは2つの支点Aの

間でたわむ。

【0015】押し圧力PとロープRのたわみ量Hと張力Tとの間には一定の関係がある。図2は張力T(t)をパラメータとして押し圧力P(kg)とたわみ量H(mm)との関係を表すグラフの一例である。この関係を前もって実験により掴んでおけば、たわみ量Hと押し圧力Pとを計測することにより、グラフから容易に張力Tを求めることができる。張力を求める処理はパーソナル・コンピュータを用いて行うこともできる。

【0016】上述した張力測定原理を実現するロープ張力測定装置が図3および図4に示されている。このロープ張力装置は、現場に容易に持ち運びができ、かつ既に架設されているロープのどの部分にも簡単に脱着でき、ロープに取付けられたときには、支点Aと押しB点とを実現する測定器1を含んでいる。

【0017】測定器1はフレーム2を備えている。フレーム2は概略三角形の2枚の側板20A、20Bを含んでいる。これらの側板20A、20Bは互いに平行に配置されており、その中央上部においてシリンダ支持兼連結部材21によって堅固に結合されている。

【0018】側板20Aおよび20Bには、それらの両側部分において複数個（ここでは5個）の穴20aおよび20bが左右対称にかつ対をなしてあけられている。これらの対をなす穴のうち、左側の一対および右側の一対には、ローラ25を回転自在に支持する軸24がそれぞれ挿通され、かつナット28により固定される。ローラ25の外周面には、その軸方向に直交する方向にのびる半円周状のロープ受け26が固定されている。

【0019】ロープ受け26が上述したロープRの支点Aとして作用する。一般にロープ（金属製、樹脂製を問わない）は多数本のコードがねじられて構成される。したがって、その表面には凹凸がある。これらの表面の凹凸の存在にかかわらず正しい張力計測を行うために、ロープをある種類の面積をもつロープ受け26によって受ける訳である。ロープ受け26はロープRの長さ方向にある長さをもっているが、計測の再現性（図2に示すたわみ量と押し圧力と張力との関係）は充分にある。

【0020】軸24が挿通される左右二対の穴（20a、20b）間の距離が図1に示す支点A間の距離Lに相当する。複数対の穴のうち任意のものが、ロープRの太さ等に応じて適宜選定される。ロープ受け26が取付けられたローラ25を支持する軸24は任意の穴に設けることができるように着脱自在である。種々の曲率をもつロープ受け26が取付けられた複数種類のローラ25をあらかじめ用意しておき、計測しようとするロープの太さ等に応じて適切なものを選定することが好ましい。

【0021】連結部材21の中央に円形穴部29が形成されている。この円形穴部29には油圧ジャッキのシリンダ30が堅固に固定されている。シリンダ30の側面からホース31が延び、外部に設けられた手動式の油圧ポンプ32に連

結されている。手動式油圧ポンプ32を操作することによって、油圧ジャッキのロッド33はシリンダ30から、ロープ受け25に受けられたロープRの方に向けて突出する。油圧ジャッキのリリーズ弁を開放することによりシリンダ30を元の位置に戻すことができる。

【0022】電源を容易に得ることができる場所で使用するもの場合には、手動式油圧ポンプ32の代わりに電動式油圧ポンプを用いてもよい。またシリンダ30と油圧ポンプ32が一体に形成された油圧ジャッキを用いてもよい。さらにロープRに押し圧力を加える手段として、油圧ジャッキの他にネジやその他の機構、またはこれらを複合することにより得られる機構を用いてもよい。

【0023】油圧ジャッキのロッド33の先端には、押し圧力Pを計測するための圧縮型ロード・セル4が設けられている。ロード・セル4の底面中央部にはロープRを押圧する部分であるロード・ボタン40が突出している。ロード・ボタン40のロープRに接触する面は、張力測定の際にロープの表面の凹凸の影響を受けないように、ある程度の広さをもっている。ロード・セル4の側面からケーブル41が引出され、計測した押し圧力Pの値を表示するための外部に設けられた表示装置42に接続されている。

【0024】ロード・セル4はロープRの押し圧力Pを正確に測定するために有効である。ロード・セル4の外表面に表示装置を設けてもよい。手動式または電動式油圧ポンプに設けられた圧力計によって押し圧力Pを計測するようにしてもよい。

【0025】一方の側板20Aの外面に、中央に切欠き51を有するマイクロ・メータ支持板50が固定されている。油圧ジャッキ3のロッド33の側板20A側の側面に、直角に折曲がった金属片52が固定されている。金属片52は側板20Aの中央に形成された穴27およびマイクロ・メータ支持板50の切欠き51を通して、外方へ突出している。金属片52は切欠き51によってその左右を上下動自在に案内される。

【0026】マイクロ・メータ支持板50には、ロープRのたわみ量Hを計測するためのマイクロ・メータ5が固定されている。マイクロ・メータ5には上下方向にスピンドル（ロッド）53が貫通しており、このスピンドル53は常時上方に付勢されている。スピンドル53の微小変位量を計測し表示するためのデジタル表示器54がマイクロ・メータ5に設けられている。

【0027】切欠き51から突出した金属片52の中央に穴55が形成され、この穴55をスピンドル53が通っている。スピンドル53にはねじが切れ、このねじにナット56が上下方向に調節自在に固定されている。スピンドル53は上方に付勢されているので、ナット56が金属片52に接している。油圧ジャッキ3を駆動すると、ナット56を介してスピンドル53が金属板52によって押下げられ、その押下げられた移動距離（ロープRのたわみ量）が表示器54

上に表示される。

【0028】既に架設されているロープRの張力を測定する手順について説明する。

【0029】まず左右のナット28を取外し、2本の軸24を側板20A、20Bの穴20a、20bから抜取るとともに、ローラ25もフレーム2から取外す。もっとも、軸24やローラ25をフレーム2と別体にして保管、運搬するときにはこの作業は不要である。

【0030】測定器1の2枚の側板20Aと20Bとの間に張力を測定すべきロープRが位置するようにフレーム2を位置決めし、ロープRの太さに応じた二対の穴20a、20bを選び、選択した穴20a、20bにローラ25と軸24を取付ける。

【0031】油圧ジャッキを駆動し、ロード・ボタン40がロープRの表面に触れる程度までロッド33を下降させる。同時にスピンドル53に固定されたナット56の位置を調整して、表示器54に表示されたたわみ量Hが零になるようにスピンドル53を初期位置に定める。

【0032】油圧ポンプ32でロッド33を徐々にロープRの方向に突出させると、ロープ受け26によって2箇所支持されたロープRはその中央でロード・ボタン40に押圧され、たわみ始める。ロード・セル4が検出した油圧ジャッキの押し圧力Pは表示装置42に、マイクロ・メータ5が検出したロープRのたわみ量Hは表示器54にそれぞれ表示される。たわみ量Hと押し圧力Pの値を複数点について（少なくとも1点）メモし、またはあらかじめ測定してあるたわみ量H、押し圧力P、張力Tの関係を表すグラフ（図2参照）上にプロットし、このグラフからロープRの張力Tを決定する。

【0033】張力測定後は、再び軸24およびローラ26を側板20A、20Bから取外し、ロープRから測定器1を取外し、元の状態に復元する。

【0034】張力を測定しようとする種類（構造、材質、太さ）のロープについて、あらかじめ図2に示すようなキャリブレーション・データを測定しておく。これはその種類のロープを張力試験機に張っておき、上述し

た測定手順と同じように上記測定器1をロープに取付ける。張力試験機における張力を変化させながら、各張力ごとに、たわみ量と押し圧力とを測定する。

【0035】このようなキャリブレーション・データを得たときと同じ測定条件の下で、現場において上記測定器を用いて測定すればよい。同じ測定条件とは、ローラ25（ロープ受け26）の種類、これを取付ける二対の穴の位置等を同じくすることである。同じ測定条件であるのでよい再現性がある。

【0036】張力を細かく変化させたキャリブレーション・データを作成しておけば、張力の測定精度は高まる。

【0037】最も簡単には図2に示すようなグラフをあらかじめ作成しておき、このグラフ上に現場での測定データをプロットして張力を求めればよい。キャリブレーション・データをコンピュータ内に格納しておき、現場で得られた測定データをコンピュータに入力して、補間法等により張力値を算出させるようにしてもよい。押し圧力、たわみ量を表す電気信号を測定器から直接にコンピュータに入力させてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】張力測定の原理を示すものであり、（A）はロープを押圧する前の状態を、（B）はロープを押圧している状態を示している。

【図2】張力T、たわみ量H、押し圧力Pの関係を表すグラフの例を示す。

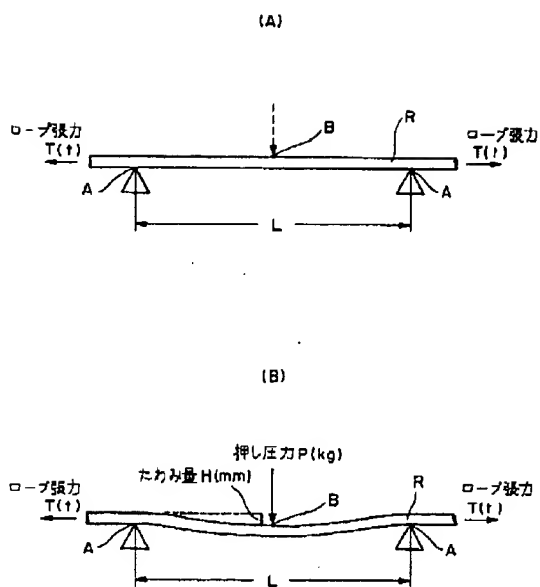
【図3】張力測定装置を示す斜視図である。

【図4】張力測定装置を示す側面図である。

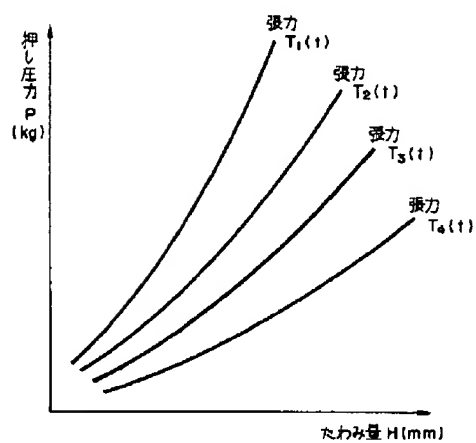
【符号の説明】

- 1 張力測定器
- 2 フレーム
- 4 圧縮型ロード・セル
- 5 マイクロ・メータ
- 26 ロープ受け
- R ロープ

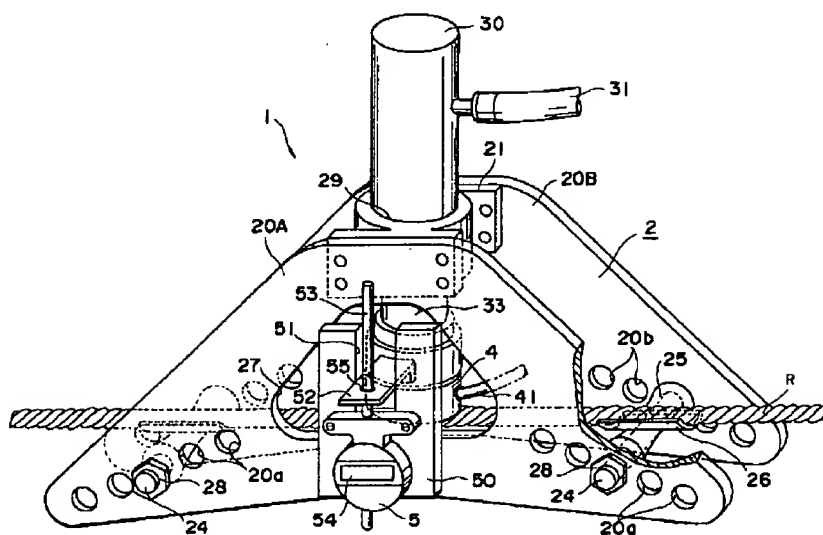
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

